

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

Shunshi KUZUMI

Group Art Unit: Not yet assigned

Application No.: New Application

Examiner: Not yet assigned

Filed: August 7, 2006

Attorney Dkt. No.: 59559.00034

For: INJECTION MOLDING MACHINE

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 USC § 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

August 7, 2006

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign application(s) filed in the following foreign country(ies) is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

**Japanese Patent Application No. 2004-033520 filed on 02/10/2004 in Japan**  
**Japanese Patent Application No. 2004-033645 filed on 02/10/2004 in Japan**

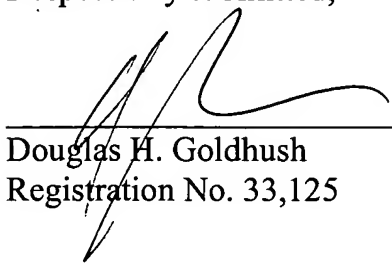
In support of this claim, certified copy(ies) of said original foreign application(s) is/are filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of these/this document(s).

JAP20 Rec'd PCT/PTO 07 AUG 2006

Please charge any fee deficiency or credit any overpayment with respect to this paper  
to Counsel's Deposit Account No. 50-2222.

Respectfully submitted,



---

Douglas H. Goldhush  
Registration No. 33,125

**Customer No. 32294**  
SQUIRE, SANDERS & DEMPSEY LLP  
14<sup>TH</sup> Floor  
8000 Towers Crescent Drive  
Tysons Corner, Virginia 22182-2700  
Telephone: 703-720-7800  
Fax: 703-720-7802

DHG:kh

Enclosures: Priority Documents (2)

10/588601

JP20 Rec'd PCT/PTO 07 AUG 2006

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2 0 0 4 年 2 月 1 0 日

出 願 番 号  
Application Number:

特 願 2 0 0 4 - 0 3 3 5 2 0

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号

the country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 0 3 3 5 2 0

願 人  
Applicant(s):

住友重機械工業株式会社

Best Available Copy

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 6 年 7 月 1 2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

中 嶋



出証番号 出証特 2 0 0 6 - 3 0 5 1 8 3 5

【書類名】 特許願  
【整理番号】 SJA-158  
【提出日】 平成16年 2月10日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B29C 45/26  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都品川区北品川五丁目 9 番 1 1 号 住友重機械工業株式会社  
                                内  
    【氏名】 葛見 俊之  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000002107  
    【氏名又は名称】 住友重機械工業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100116207  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 青木 俊明  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100089635  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 清水 守  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100096426  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 川合 誠  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 102474  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 0008356  
    【包括委任状番号】 9100515  
    【包括委任状番号】 9100516

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

- (a) 金型装置に形成された複数のキャビティと、
- (b) 該キャビティに樹脂を充填する樹脂流路と、
- (c) 前記キャビティのそれぞれに対応する樹脂流路に配設され、該樹脂流路を選択的に開閉するバルブと、
- (d) 該バルブを制御する制御装置とを有することを特徴とする射出成形機。

**【請求項 2】**

前記制御装置は、前記キャビティのそれぞれの成形条件に対応するように前記バルブを開閉させる請求項 1 に記載の射出成形機。

**【請求項 3】**

前記制御装置は、前記バルブのそれぞれを開閉させるタイミングを制御して、ショットボリユームの大きなキャビティとショットボリユームの小さなキャビティとにおいて、樹脂の充填又は充填された樹脂の保圧若しくは冷却を同時に完了させる請求項 2 に記載の射出成形機。

**【請求項 4】**

- (a) 樹脂を供給する射出装置を有し、
- (b) 該射出装置は、前記キャビティのすべてに充填する樹脂を一回の計量工程において計量する請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の射出成形機。

**【請求項 5】**

- (a) 樹脂を供給する射出装置を有し、
- (b) 該射出装置は、前記キャビティのすべてに充填する樹脂を複数回の計量工程において計量する請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の射出成形機。

**【請求項 6】**

- (a) 前記金型装置は固定金型、可動金型及び中間金型を備え、
- (b) 前記キャビティは前記中間金型及び固定金型の間と中間金型及び可動金型の間とに形成され、
- (c) 前記制御装置は前記中間金型及び固定金型の型閉、型締及び型開と、中間金型及び可動金型の型閉、型締及び型開とを独立に行わせる請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の射出成形機。

**【請求項 7】**

前記中間金型及び固定金型の型開と、中間金型及び可動金型の型開とは交互に行われる請求項 6 に記載の射出成形機。

**【請求項 8】**

- (a) 固定金型と中間金型との間に形成された第 1 のキャビティで第 1 の成形品を成形し、前記中間金型と可動金型との間に形成された第 2 のキャビティで前記第 1 の成形品とは形状が異なる第 2 の成形品を成形する射出成形方法において、
- (b) 一方のキャビティに前記中間金型内の樹脂流路を通して第 1 のタイミングで樹脂を充填し、
- (c) 前記中間金型内に配設されたバルブによって樹脂流路を制御して他方のキャビティ空間と連通させ、
- (d) 前記他方のキャビティ内に、前記中間金型内の樹脂流路を通して第 2 のタイミングで樹脂を充填することを特徴とする射出成形方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】射出成形機

【技術分野】

【0001】

本発明は、射出成形機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、射出成形機においては、加熱シリンダ内においてスクリュを前進させ、加熱され、溶融させられた樹脂を高圧で射出して金型装置のキャビティに充填（てん）し、該キャビティ内において樹脂を冷却し、固化させることによって成形品を成形するようになっている。そして、前記射出成形機の生産性を向上させるために、一サイクルの成形工程で複数の成形品を成形することができるようにした二個取り又は多数個取りの成形が行われている（例えば、特許文献1参照。）。

【0003】

この場合、金型装置に複数のキャビティを形成し、射出された樹脂をスプルー及びランナを通して前記複数のキャビティに配分して充填するようになっている。そのため、一サイクルの成形工程で同時に複数の成形品を成形することができ、射出成形機の実産性を向上させることができる。

【特許文献1】特開平7-171888号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前記従来の射出成形機においては、成形品の形状が異なれば成形条件も異なるため、複数の形状が異なった成形品を得るためには、射出成形機を複数台並べて、それぞれの形状に適合した成形条件下で成形することが行われた。しかしながら、射出成形機を複数台設置すると、成形工場内において大きなスペースが必要とされる。また、それぞれの射出成形機の成形条件が異なるため、サイクルが早い成形品を工場内にストックさせる必要性が生じるため、さらに大きなスペースを用意しなくてはならない。

【0005】

本発明は前記従来の射出成形機の問題点を解決して、金型装置内に配設されたバルブゲートを制御装置により制御することによって、キャビティ毎の成形条件に対応して樹脂を充填することができ、個々の成形品を最適な成形条件で成形することができ、成形精度や品質にばらつきがない成形品を成形することができ、金型装置のコストを低くすることができる射出成形機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

そのために、本発明の射出成形機においては、金型装置に形成された複数のキャビティと、該キャビティに樹脂を充填する樹脂流路と、前記キャビティのそれぞれに対応する樹脂流路に配設され、該樹脂流路を選択的に開閉するバルブと、該バルブを制御する制御装置とを有する。

【0007】

本発明の他の射出成形機においては、さらに、前記制御装置は、前記キャビティのそれぞれの成形条件に対応するように前記バルブを開閉させる。

【0008】

本発明の更に他の射出成形機においては、さらに、前記制御装置は、前記バルブのそれぞれを開閉させるタイミングを制御して、ショットボリュームの大きなキャビティとショットボリュームの小さなキャビティとにおいて、樹脂の充填又は充填された樹脂の保圧若しくは冷却を同時に完了させる。

【0009】

本発明の更に他の射出成形機においては、さらに、樹脂を供給する射出装置を有し、該

射出装置は、前記キャビティのすべてに充填する樹脂を一回の計量工程において計量する。

#### 【0010】

本発明の更に他の射出成形機においては、さらに、樹脂を供給する射出装置を有し、該射出装置は、前記キャビティのすべてに充填する樹脂を複数回の計量工程において計量する。

#### 【0011】

本発明の更に他の射出成形機においては、さらに、前記金型装置は固定金型、可動金型及び中間金型を備え、前記キャビティは前記中間金型及び固定金型の間と中間金型及び可動金型の間とに形成され、前記制御装置は前記中間金型及び固定金型の型閉、型締及び型開と、中間金型及び可動金型の型閉、型締及び型開とを独立に行わせる。

#### 【0012】

本発明の更に他の射出成形機においては、さらに、前記中間金型及び固定金型の型開と、中間金型及び可動金型の型開とは交互に行われる。

#### 【0013】

本発明の射出成形方法においては、固定金型と中間金型との間に形成された第1のキャビティで第1の成形品を成形し、前記中間金型と可動金型との間に形成された第2のキャビティで前記第1の成形品とは形状が異なる第2の成形品を成形する射出成形方法において、一方のキャビティに前記中間金型内の樹脂流路を通して第1のタイミングで樹脂を充填し、前記中間金型内に配設されたバルブによって樹脂流路を制御して他方のキャビティ空間と連通させ、前記他方のキャビティ内に、前記中間金型内の樹脂流路を通して第2のタイミングで樹脂を充填する。

#### 【発明の効果】

#### 【0014】

本発明によれば、金型装置内に配設されたバルブゲートを制御装置によって制御するようになっている。そのため、キャビティ毎の成形条件に対応して樹脂を充填することができ、個々の成形品を最適な成形条件で成形することができ、成形精度や品質にばらつきがない成形品を成形することができ、金型装置のコストを低くすることができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0015】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

#### 【0016】

図1は本発明の第1の実施の形態における射出成形機の概略図である。

#### 【0017】

図において、11は射出装置、12は該射出装置11と対向させて配設された型締装置、13は前記射出装置11及び型締装置12を支持する成形機フレーム、14は該成形機フレーム13によって支持されるとともに、射出装置11を支持する射出装置フレーム、81は該射出装置フレーム14の長手方向に配設されたガイド、43は固定金型44及び可動金型45から成る金型装置である。該金型装置43には複数のキャビティとして、第1キャビティ47a及び第2キャビティ47bが形成されている。

#### 【0018】

そして、前記射出装置フレーム14によってボールねじ軸21が回転自在に支持され、該ボールねじ軸21の一端がモータ22に連結される。また、前記ボールねじ軸21とボールねじナット23とが螺（ら）合させられ、該ボールねじナット23と射出装置11とがスプリング24及びブラケット25を介して連結される。したがって、前記モータ22を正方向及び逆方向に駆動すると、モータ22の回転運動は、ボールねじ軸21とボールねじナット23との組み合わせ、すなわち、ねじ装置91によって直線運動に変換され、該直線運動がブラケット25に伝達される。そして、該ブラケット25が前記ガイド81に沿って矢印Aで示される方向に移動させられ、射出装置11が進退させられる。

#### 【0019】

また、前記ブラケット 25 には、前方（図における左方）に向けて加熱シリンダ 15 が固定され、該加熱シリンダ 15 の前端（図における左端）に射出ノズル 16 が配設される。そして、前記加熱シリンダ 15 にホッパ 17 が配設されるとともに、加熱シリンダ 15 の内部にはスクリュ 26 が進退（図における右方向又は左方向に移動）自在に、かつ、回転自在に配設され、該スクリュ 26 の後端（図における右端）が支持部材 82 によって支持される。

#### 【0020】

そして、該支持部材 82 には第 1 サーボモータ 83 が取り付けられ、該第 1 サーボモータ 83 を駆動することによって発生させられた回転がタイミングベルト 84 を介して前記スクリュ 26 に伝達されるようになっている。

#### 【0021】

また、前記射出装置フレーム 14 には、スクリュ 26 と平行にボールねじ軸 85 が回転自在に支持されるとともに、該ボールねじ軸 85 と第 2 サーボモータ 86 とがタイミングベルト 87 を介して連結される。そして、前記ボールねじ軸 85 の前端は、支持部材 82 に固定されたボールねじナット 74 と螺合させられる。したがって、前記第 2 サーボモータ 86 を駆動すると、該第 2 サーボモータ 86 の回転運動は、ボールねじ軸 85 とボールねじナット 74 との組み合わせ、すなわち、ねじ装置 92 によって直線運動に変換され、該直線運動が支持部材 82 に伝達され、そして、該支持部材 82 は、ガイド 81 に沿って矢印 B で示される方向に移動させられ、スクリュ 26 を進退させる。

#### 【0022】

次に、前記構成の射出装置 11 の動作の概略について説明する。

#### 【0023】

まず、計量工程においては、第 1 サーボモータ 83 を駆動し、タイミングベルト 84 を介してスクリュ 26 を回転させ、該スクリュ 26 を所定の位置まで後退（図における右方向に移動）させる。このとき、ホッパ 17 から供給された樹脂は、加熱シリンダ 15 内において加熱されて溶融させられ、スクリュ 26 の後退に伴ってスクリュ 26 の前方に溜（た）められる。

#### 【0024】

次に、射出工程においては、前記射出ノズル 16 を固定金型 44 に押し付け、第 2 サーボモータ 86 を駆動し、タイミングベルト 87 を介してボールねじ軸 85 を回転させる。このとき、支持部材 82 は前記ボールねじ軸 85 の回転に伴って移動させられ、前記スクリュ 26 を前進（図における左方向に移動）させるので、スクリュ 26 の前方に溜められた樹脂は射出ノズル 16 から射出され、固定金型 44 内に形成された樹脂流路としてのスプルー 48、並びに、該スプルー 48 から枝分かれした樹脂流路としての第 1 ランナ 48a 及び第 2 ランナ 48b を通って、固定金型 44 と可動金型 45 との間に形成された第 1 キャビティ 47a 及び第 2 キャビティ 47b に充填される。なお、前記第 1 ランナ 48a 及び第 2 ランナ 48b の途中には、該第 1 ランナ 48a 及び第 2 ランナ 48b を選択的に開閉するバルブとしての第 1 バルブゲート 49a 及び第 2 バルブゲート 49b が、それぞれ、配設されている。

#### 【0025】

ここで、前記第 1 キャビティ 47a 及び第 2 キャビティ 47b は、形状及び樹脂の充填量、すなわち、ショットボリュームが相違する。図に示される例においては、第 1 キャビティ 47a の容積が第 2 キャビティ 47b の容積よりも大きく、第 1 キャビティ 47a のショットボリュームが第 2 キャビティ 47b のショットボリュームよりも大きくなっている。また、本実施の形態においては、説明の都合上、キャビティが前記第 1 キャビティ 47a 及び第 2 キャビティ 47b の二つである場合についてのみ説明するが、キャビティの数は、複数であれば、三つ以上であってもよく、いくつであってもよい。その場合、ランナはキャビティの数に対応する数に枝分かれし、各ランナの途中に各ランナを開閉するバルブゲートが配設される。

#### 【0026】



次に、前記型締装置 12 について説明する。

【0027】

該型締装置 12 は、固定プラテン 51、トグルサポート 52、前記固定プラテン 51 とトグルサポート 52 との間に架設されたタイバー 53、前記固定プラテン 51 と対向して配設され、前記タイバー 53 に沿って進退（図における右方向又は左方向に移動）自在に配設された可動プラテン 54、及び、該可動プラテン 54 と前記トグルサポート 52 との間に配設されたトグル機構 56 を備える。そして、前記固定プラテン 51 及び可動プラテン 54 に、互いに対向させて前記固定金型 44 及び可動金型 45 が、それぞれ、取り付けられる。

【0028】

前記トグル機構 56 は、トグル用サーボモータ 66 によってクロスヘッド 58 をトグルサポート 52 と可動プラテン 54 との間で進退させることによって、前記可動プラテン 54 をタイバー 53 に沿って進退させ、可動金型 45 を固定金型 44 に対して接離させて、型閉、型締及び型開を行うようになっている。

【0029】

そのために、前記トグル機構 56 は、前記クロスヘッド 58 に対して揺動自在に支持されたトグルレバー 61、前記トグルサポート 52 に対して揺動自在に支持されたトグルレバー 62、前記可動プラテン 54 に対して揺動自在に支持されたトグルアーム 63 から成り、前記トグルレバー 61 とトグルレバー 62 との間及びトグルレバー 62 とトグルアーム 63 との間が、それぞれ、リンク結合される。

【0030】

また、ボールねじ軸 64 が前記トグルサポート 52 に対して回転自在に支持され、前記ボールねじ軸 64 と、前記クロスヘッド 58 に固定されたボールねじナット 65 とが螺合させられる。そして、前記ボールねじ軸 64 を回転させるために、前記トグルサポート 52 の側面に前記トグル用サーボモータ 66 が取り付けられる。

【0031】

したがって、該トグル用サーボモータ 66 を駆動すると、該トグル用サーボモータ 66 の回転運動が、タイミングベルト 67 を介して前記ボールねじ軸 64 に伝達され、該ボールねじ軸 64 とボールねじナット 65 との組み合わせ、すなわち、ねじ装置 93 によって直線運動に変換され、該直線運動がクロスヘッド 58 に伝達され、該クロスヘッド 58 は矢印 C で示される方向に進退させられる。すなわち、前記クロスヘッド 58 を前進（図における右方向に移動）させると、トグル機構 56 が伸展して可動プラテン 54 が前進させられ、型閉及び型締が行われ、前記クロスヘッド 58 を後退（図における左方向に移動）させると、トグル機構 56 が屈曲して可動プラテン 54 が後退させられ、型開が行われる。

【0032】

また、該可動プラテン 54 の背面にはエジェクタ装置 71 が配設され、該エジェクタ装置 71 は、前記可動金型 45 を貫通して延び、前端（図における右端）を第 1 キャビティ 47a 及び第 2 キャビティ 47b に臨ませる図示されないエジェクタピン、該エジェクタピンの後方（図における左方）に配設された図示されないエジェクタロッド、該エジェクタロッドの後方に配設され、図示されないサーボモータによって回転させられるボールねじ軸 72、及び、該ボールねじ軸 72 と螺合させられるボールねじナット 73 を有する。

【0033】

したがって、前記サーボモータを駆動すると、該サーボモータの回転運動が、ボールねじ軸 72 とボールねじナット 73 との組み合わせ、すなわち、ねじ装置 94 によって直線運動に変換され、該直線運動が前記エジェクタロッドに伝達され、該エジェクタロッド及びエジェクタピンが矢印 D で示される方向に進退させられる。

【0034】

なお、前記射出成形機は、第 1 バルブゲート 49a、第 2 バルブゲート 49b、トグル用サーボモータ 66、第 1 サーボモータ 83 及び第 2 サーボモータ 86 の動作を制御する

制御装置 18 を有する。該制御装置 18 は、型締装置や射出装置とともに、金型装置 43 内に配置されたバルブの開閉動作の制御も行う。バルブの開閉動作は、射出成形機の各工程動作と対応して開閉するように制御されている。なお、前記制御装置は、第 1 の可動プラテンや、スクリュの動作条件の設定と同様に、バルブの動作条件の設定を入力するための入力部と、射出成形機の動作を監視する表示部などを有するものであってもよい。ここで、金型装置 43 に近接スイッチなどの検出器を設置することで、バルブの開閉動作の完了を確認することができ、例えば、バルブ閉の完了を検出することができない場合には、異常であると判断して、オペレータへの警告を促す警告表示を表示部に表示することができる。このように、各バルブの動作を検出器にて確認することで、バルブに異常が生じた場合、どのバルブで異常が発生したのかを迅速に把握することができる。

#### 【0035】

次に、前記構成の射出成形機の動作シーケンスについて詳細に説明する。

#### 【0036】

図 2 は本発明の第 1 の実施の形態における射出成形機の第 1 の動作シーケンスを示す図である。

#### 【0037】

本実施の形態において、射出成形機は、第 1 の動作シーケンスにおいて、図 2 に示されるように作動する。まず、図 2 (a) は、第 1 キャビティ 47 a 及び第 2 キャビティ 47 b における成形工程の時間に対応した変化を示すチャートであり、チャート A は第 1 キャビティ 47 a における成形工程の変化を示し、チャート B は第 2 キャビティ 47 b における成形工程の変化を示している。前記チャート A 及びチャート B は、複数の矢印から成り、一つ一つの矢印が第 1 キャビティ 47 a 及び第 2 キャビティ 47 b における一つ一つの成形工程に対応し、各矢印の長さが各成形工程の時間を表している。そして、各矢印に付与された名称が各矢印が対応する成形工程を示し、矢印の向きは時間の進行方向を示している。

#### 【0038】

したがって、前記チャート A 及びチャート B を矢印の向きに辿（たど）ることによって、第 1 キャビティ 47 a 及び第 2 キャビティ 47 b における成形工程の変化を時間の経過に沿って把握することができる。また、前記チャート A 及びチャート B に付与された「開」及び「閉」の印は、第 1 キャビティ 47 a 及び第 2 キャビティ 47 b に接続された第 1 ランナ 48 a 及び第 2 ランナ 48 b に配設された第 1 バルブゲート 49 a 及び第 2 バルブゲート 49 b が開く時点及び閉じる時点を示している。なお、前述されたように、第 1 キャビティ 47 a の容積が第 2 キャビティ 47 b の容積よりも大きく、第 1 キャビティ 47 a のショットボリュームが第 2 キャビティ 47 b のショットボリュームよりも大きくなっている。

#### 【0039】

そして、図 2 (b) は、射出装置 11 のスクリュ 26 の位置の時間に対応した変化を示すものであり、横軸は時間を示し、縦軸はスクリュ 26 の位置を示している。なお、前記縦軸はスクリュ 26 が前進するほど、すなわち、射出ノズル 16 に接近するほど数値が小さくなるように示されている。また、図 2 (a) 及び (b) において、時間を示す横軸のスケールは共通である。

#### 【0040】

まず、金型装置 43 が型開された状態において、型閉工程が開始されると、型締装置 12 によって加えられる型締力が上昇し、可動金型 45 が前進して固定金型 44 に接近し、最後に可動金型 45 のパーティング面と固定金型 44 のパーティング面とが接触して型閉工程が完了する。すると、それまでスクリュ 26 が回転して溶融された樹脂の計量工程を継続していた射出装置 11 において、図 2 (b) に示される時間原点から射出工程が開始され、スクリュ 26 は回転を停止して前進する。これにより、射出ノズル 16 から樹脂が射出されスプルー 48 内に流入する。

#### 【0041】

また、図2(a)のチャートAに示されるように、前記時間原点で第1ランナ48aに配設された第1バルブゲート49aが開くので、スプルー48内に流入した樹脂は、前記第1ランナ48aを通して、第1キャビティ47aに充填される。すなわち、第1キャビティ47aにおいて充填工程が開始される。そして、所定量の樹脂が第1キャビティ47aに充填されると、充填工程が終了し、保圧工程が行われる。該保圧工程においては、前記第1バルブゲート49aが開いているので、スクリュ26によって加えられる圧力が第1キャビティ47aに充填された樹脂にも加えられる。続いて、保圧工程が終了すると前記第1バルブゲート49aが閉じて、冷却工程が行われる。該冷却工程において、第1キャビティ47aに充填された樹脂は、金型装置43によって熱を奪われ冷却される。

#### 【0042】

一方、図2(a)のチャートBに示されるように、前記第1バルブゲート49aが閉じた直後に、第2ランナ48bに配設された第2バルブゲート49bが開くので、スプルー48内に流入した樹脂は、前記第2ランナ48bを通して、第2キャビティ47bに充填される。すなわち、第2キャビティ47bにおいて充填工程が開始される。この場合、図2(b)に示されるように、スクリュ26は再び前進させられる。そして、所定量の樹脂が第2キャビティ47bに充填されると、充填工程が終了し、保圧工程が行われる。なお、第2キャビティ47bの容積が第1キャビティ47aの容積よりも小さいので、短時間で充填が完了し、充填工程に必要な時間が短いことが分かる。前記保圧工程においては、前記第2バルブゲート49bが開いているので、スクリュ26によって加えられる圧力が第2キャビティ47bに充填された樹脂にも加えられる。続いて、保圧工程が終了すると前記第2バルブゲート49bが閉じて、冷却工程が行われる。該冷却工程において、第2キャビティ47bに充填された樹脂は、金型装置43によって熱を奪われ冷却される。なお、前記第2バルブゲート49bが閉じると、射出装置11においてスクリュ26が回転して樹脂の計量工程が開始されるので、図2(b)に示されるように、スクリュ26は後退する。

#### 【0043】

そして、冷却工程において第1キャビティ47a及び第2キャビティ47bに充填された樹脂が十分に冷却されて、ある程度固化した状態となると、冷却工程が終了し、型開工程が開始される。ここで、チャートA及びチャートBに示されるように、第1キャビティ47a及び第2キャビティ47bにおいて冷却工程が同時に終了する。そして、型開工程が開始されると、型締装置12によって可動金型45が後退して、該可動金型45のパーティング面が固定金型44のパーティング面から離間する。なお、樹脂が冷却されて成形された成形品は、第1キャビティ47a及び第2キャビティ47bにおける可動金型45側の面に付着している。

#### 【0044】

続いて、可動金型45のパーティング面と固定金型44のパーティング面との間隔が所定の距離になると、エジェクタ装置71が作動して突出工程が行われる。該突出工程においては、図示されないエジェクタピンの前端が可動金型45側の第1キャビティ47a及び第2キャビティ47b内に突出して、付着している成形品をエジェクトする。なお、エジェクトされた成形品は、落下して収納容器内に収納されるか、又は、可動金型45のパーティング面と固定金型44のパーティング面との間に進入する成形品取り出し装置によって取り出されることによって回収される。そして、再び型閉工程が開始され、前述された動作が繰り返して行われる。

#### 【0045】

このように、第1の動作シーケンスにおいては、第1バルブゲート49a及び第2バルブゲート49bを開閉させるタイミングを制御して、第1キャビティ47aにおける冷却工程の間に、第2キャビティ47bにおいて充填工程と保圧工程とが行われ、かつ、第1キャビティ47a及び第2キャビティ47bにおいて冷却工程が同時に終了するようになっている。そのため、第1キャビティ47aの容積が第2キャビティ47bの容積よりも大きく、第1キャビティ47aに充填された樹脂を冷却するための時間が第2キャビティ

47bに充填された樹脂を冷却するための時間よりも長くても、第1キャビティ47a及び第2キャビティ47bにおいて、同時に型開工程を開始することができる。すなわち、成形条件としての冷却時間が長い第1キャビティ47aに適した成形を行うことができ、また、成形条件としての冷却時間が短い第2キャビティ47bに適した成形を行うことができる。しかも、冷却工程が長い成形品の成形条件を有効に使うことで、成形条件が相違する第1キャビティ47a及び第2キャビティ47bにおいてそれぞれ最適な成形を行うことができる。

#### 【0046】

また、第1キャビティ47aにおける充填工程と保圧工程とが終了した後に、第2キャビティ47bにおける充填工程と保圧工程とが行われるので、単位時間当たりの充填樹脂量を増大させるため、スクリュ径を大きくしたり、射出圧力を増大させたりする必要はない。すなわち、射出装置11を大型化したり高性能化したりすることなく、複数の成形品を同時に成形することができる。さらに、単一の金型装置43によって複数種類の成形品を同時に成形することができるので、省スペースで多品種の成形品の成形が可能となる。

#### 【0047】

次に、第2の動作シーケンスについて説明する。なお、前記第1の動作シーケンスと同様の動作については説明を省略する。

#### 【0048】

図3は本発明の第1の実施の形態における射出成形機の第2の動作シーケンスを示す図である。

#### 【0049】

第2の動作シーケンスにおいて、射出成形機は、図3に示されるように作動する。この場合、前記第1の動作シーケンスと同様に、時間原点で、第1ランナ48aに配設された第1バルブゲート49aが開き、第1キャビティ47aにおいて充填工程が開始される。そして、第1キャビティ47aにおける充填工程の途中で、第2ランナ48bに配設された第2バルブゲート49bが開き、第2キャビティ47bにおいて充填工程が開始される。

#### 【0050】

ここで、第2キャビティ47bにおいて充填工程が開始される時点は、第1キャビティ47aの容積と第2キャビティ47bの容積との差分に相当する樹脂が第1キャビティ47aに充填された時点である。すなわち、第1キャビティ47aのショットボリュームの残量が第2キャビティ47bのショットボリュームと等しくなった時点で、第2キャビティ47bにおいて充填工程が開始される。そのため、第2キャビティ47bにおいて充填工程が開始されると、射出装置11の単位時間当たりの射出樹脂量を増大させる必要があり、スクリュ26の前進速度を増加させるように速度制御が行われ、図2(b)に示されるように、スクリュ26の前進速度も速くされる。

#### 【0051】

そして、図3(a)のチャートA及びチャートBに示されるように、第1キャビティ47a及び第2キャビティ47bにおいてほぼ同時に充填工程が終了し、保圧工程が行われる。また、第1キャビティ47a及び第2キャビティ47bにおいてほぼ同時に保圧工程が終了し、第1バルブゲート49a及び第2バルブゲート49bが閉じて、冷却工程が行われる。以降の動作については、前記第1の動作シーケンスと同様であるので、説明を省略する。

#### 【0052】

このように、第2の動作シーケンスにおいては、第1バルブゲート49a及び第2バルブゲート49bを開閉させるタイミングを制御して、第1キャビティ47aにおける充填工程の途中で、第2キャビティ47bにおいて充填工程が開始され、第1キャビティ47a及び第2キャビティ47bにおいて充填工程がほぼ同時に終了するようになっている。そのため、第1キャビティ47aのショットボリュームが第2キャビティ47bのショットボリュームよりも大きくても、ほぼ同時に充填工程と保圧工程とを終了させ、冷却工程

と型開工程とを開始させることができる。すなわち、成形条件としてのショットボリウムが大きい第1キャビティ47aに適した成形を行うことができ、また、成形条件としてのショットボリウムが小さい第2キャビティ47bに適した成形を行うことができる。しかも、単一のキャビティを有する金型装置を使用した場合と同様の通常の成形動作を行うことによって、成形条件が相違する第1キャビティ47a及び第2キャビティ47bにおいて、それぞれ、最適な成形を行うことができる。

#### 【0053】

また、第1キャビティ47aにおける充填工程の途中から、第2キャビティ47bにおける充填工程を開始させるので、スクリュ26の前進速度を増加させるように速度制御を行うだけでよく、射出装置11を大型化したりすることなく、複数の成形品を同時に成形することができる。さらに、複数種類の成形品を同時に成形することができるので、省スペースで多品種の成形品の成形が可能となる。

#### 【0054】

次に、第3の動作シーケンスについて説明する。なお、前記第1及び第2の動作シーケンスと同様の動作については説明を省略する。

#### 【0055】

図4は本発明の第1の実施の形態における射出成形機の第3の動作シーケンスを示す図である。

#### 【0056】

第3の動作シーケンスにおいて、射出成形機は、図4に示されるように作動する。この場合、型閉工程が完了した後、時間原点で、射出装置11においてスクリュ26が回転して樹脂の計量工程を継続している状態で、第1ランナ48aに配設された第1バルブゲート49aが開くようになっている。なお、前記計量工程においてはスクリュ26を後退させないようにする。そのため、該スクリュ26の回転によって、樹脂が射出ノズル16から押し出されてスプルー48内に流入し、第1ランナ48aを通過して、第1キャビティ47aに充填される。

#### 【0057】

そして、第1キャビティ47aの容積と第2キャビティ47bの容積との差分に相当する樹脂が第1キャビティ47aに充填された時点、すなわち、第1キャビティ47aのショットボリウムの残量が第2キャビティ47bのショットボリウムと等しくなった時点で、充填工程が開始され、前記スクリュ26は回転を停止して前進する。これにより、射出ノズル16から樹脂が射出されスプルー48内に流入する。また、同時に第2ランナ48bに配設された第2バルブゲート49bが開くので、射出ノズル16から射出された樹脂は、前記第1ランナ48a及び第2ランナ48bを通過して、第1キャビティ47a及び第2キャビティ47bに充填される。この場合、スクリュ26の前進速度を制御する速度制御が行われる。

#### 【0058】

そして、図4(a)のチャートA及びチャートBに示されるように、第1キャビティ47a及び第2キャビティ47bにおいてほぼ同時に充填工程が終了し、保圧工程が行われる。この場合、まず、第2キャビティ47bにおいて保圧工程が終了し、第2バルブゲート49bが閉じて、冷却工程が行われる。続いて、第1キャビティ47aにおいて保圧工程が終了し、第1バルブゲート49aが閉じて、冷却工程が行われる。そして、第1キャビティ47a及び第2キャビティ47bにおいて冷却工程が同時に終了する。以降の動作については、前記第1及び第2の動作シーケンスと同様であるので、説明を省略する。

#### 【0059】

このように、第3の動作シーケンスにおいては、第1バルブゲート49a及び第2バルブゲート49bを開閉させるタイミングを制御して、計量工程の途中から第1キャビティ47aに樹脂が充填され、第1キャビティ47a及び第2キャビティ47bにおいて充填工程がほぼ同時に終了するようになっている。そのため、第1キャビティ47aのショットボリウムが第2キャビティ47bのショットボリウムよりも大きくても、ほぼ同時

に充填工程を終了させ、型開工程を開始させることができる。この場合、第1キャビティ47aにおける保圧工程を、第2キャビティ47bにおける保圧工程よりも長くすることができる。すなわち、成形条件としてのショットボリウムが大きい第1キャビティ47aに適した成形を行うことができ、また、成形条件としてのショットボリウムが小さい第2キャビティ47bに適した成形を行うことができる。しかも、単一のキャビティを有する金型装置を使用した場合と同様の通常の成形動作を行うことによって、成形条件が相違する第1キャビティ47a及び第2キャビティ47bにおいて、それぞれ、最適な成形を行うことができる。

#### 【0060】

また、第1キャビティ47aにおける充填工程の途中から、第2キャビティ47bにおける充填工程を開始させるので、スクリュ26の前進速度を増加させるように速度制御を行うだけでよく、射出装置11を大型化したりすることなく、複数の成形品を同時に成形することができる。さらに、複数種類の成形品を同時に成形することができるので、省スペースで多品種の成形品の成形が可能となる。

#### 【0061】

次に、第4の動作シーケンスについて説明する。なお、前記第1～第3の動作シーケンスと同様の動作については説明を省略する。

#### 【0062】

図5は本発明の第1の実施の形態における射出成形機の第4の動作シーケンスを示す図である。

#### 【0063】

第4の動作シーケンスにおいて、射出成形機は、図5に示されるように作動する。この場合、前記第1の動作シーケンスと同様に、時間原点で、第1ランナ48aに配設された第1バルブゲート49aが開き、第1キャビティ47aにおいて充填工程が開始される。そして、所定量の樹脂が第1キャビティ47aに充填されると、充填工程が終了し、保圧工程が行われる。該保圧工程の間、射出装置11においては、スクリュ26が回転して樹脂の計量工程が行われ、第2キャビティ47bに充填する樹脂の計量が行われる。このとき、背圧と同じ圧力で第1キャビティには保圧がかけられる。

#### 【0064】

そして、前記計量工程が終了すると、第2ランナ48bに配設された第2バルブゲート49bが開き、第2キャビティ47bにおいて充填工程が開始される。また、同時に前記第1バルブゲート49aが閉じて、第1キャビティ47aにおいて冷却工程が開始される。この場合、図5(b)に示されるように、スクリュ26は再び前進させられる。そして、所定量の樹脂が第2キャビティ47bに充填されると、充填工程が終了し、保圧工程が行われる。なお、第2キャビティ47bの容積が第1キャビティ47aの容積よりも小さいので、短時間で充填が完了し、充填工程及び保圧工程に必要な時間が短いことが分かる。続いて、保圧工程が終了すると前記第2バルブゲート49bが閉じて、冷却工程が行われる。

#### 【0065】

そして、チャートA及びチャートBに示されるように、第1キャビティ47a及び第2キャビティ47bにおいて冷却工程が同時に終了する。以降の動作については、前記第1～第3の動作シーケンスと同様であるので、説明を省略する。

#### 【0066】

このように、第4の動作シーケンスにおいては、まず、第1キャビティ47aにだけ樹脂を充填し、第1キャビティ47aにおける充填工程が終了すると、射出装置11において計量工程が行われ、第2キャビティ47bに充填する樹脂の計量が行われた後、第2キャビティ47bにだけ樹脂を充填するようになっている。そのため、第1キャビティ47aと第2キャビティ47bとを併せたショットボリウムが射出装置11の能力に比較して大きく、複数回の計量工程を行う必要がある場合でも、一サイクルの成形工程で第1キャビティ47a及び第2キャビティ47bにおいて成形を行うことができる。したがって

、射出成形機のスループットを向上させることができる。しかも、成形条件としての冷却時間が長い第1キャビティ47aに適した成形を行うことができ、また、成形条件としての冷却時間が短い第2キャビティ47bに適した成形を行うことができる。さらに、複数種類の成形品を同時に成形することができるので、省スペースで多品種の成形品の成形が可能となる。

#### 【0067】

このように、本実施の形態においては、固定金型44内に形成された第1ランナ48a及び第2ランナ48bに配設された第1バルブゲート49a及び第2バルブゲート49bを制御装置18によって制御して開閉させることにより、ショットボリュームが相違する第1キャビティ47a及び第2キャビティ47bのそれぞれの成形条件に対応して樹脂を充填する。

#### 【0068】

そのため、成形条件の相違する第1キャビティ47a及び第2キャビティ47bによって、最適な成形品を最適な成形条件で成形することができる。また、金型装置43の製作が容易となり、金型装置43のコストを低くすることができる。

#### 【0069】

さらに、単一の金型装置43によって複数種類の成形品を同時に成形することができるので、省スペースで多品種の成形品の成形が可能となる。さらに、射出装置11を大型化したり高性能化したりすることなく、複数の成形品を同時に成形することができる。

#### 【0070】

次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。なお、第1の実施の形態と同じ構成を有するものについては、同じ符号を付与することにより、その説明を省略する。また、前記第1の実施の形態と同じ動作及び同じ効果についても、その説明を省略する。

#### 【0071】

図6は本発明の第2の実施の形態における射出成形機の概略図、図7は本発明の第2の実施の形態における射出成形機のスタック金型装置の変形例を示す図である。

#### 【0072】

図6において、111は射出装置、112は型締装置である。前記射出装置111は、加熱シリンダ114、該加熱シリンダ114内において回転自在に、かつ、進退自在に配設された図示されないスクリュ、該スクリュを回転させ、かつ、進退させる駆動部115、及び、前記加熱シリンダ114の先端に配設された射出ノズル117を有する。

#### 【0073】

一方、型締装置112は、固定プラテン121、該固定プラテン121と対向させて配設されたサポートプレート122、前記固定プラテン121に対して進退させられる可動プラテン123、スタック金型装置124、型締装置125、及び、型締シリンダ126から成る。前記固定プラテン121とサポートプレート122との間にはタイバー130が架設され、前記可動プラテン123はタイバー130に沿って進退自在に配設される。そして、型締シリンダ126を駆動し、型締装置125を作動させることによって、可動プラテン123を移動させることができるようになっている。

#### 【0074】

ところで、前記固定プラテン121には固定金型132が取り付けられ、可動プラテン123には可動金型133が取り付けられ、また、固定金型132と可動金型133との間に中間金型135が配設される。該中間金型135と可動金型133との間には複数のキャビティとして、第1キャビティ95a及び95bが形成され、中間金型135と固定金型132との間には複数のキャビティとして、第2キャビティ95c及び95dが形成される。ここで、前記第1キャビティ95a及び95b並びに第2キャビティ95c及び95dは、形状及び樹脂の充填量、すなわち、ショットボリュームが相違する。図に示される例においては、第1キャビティ95a及び95bの容積が第2キャビティ95c及び95dの容積よりも大きく、第1キャビティ95a及び95bのショットボリュームが第2キャビティ95c及び95dのショットボリュームよりも大きくなっている。なお、第



1 キャビティ 95 a 及び 95 b の形状及び樹脂の充填量は同一であり、第 2 キャビティ 95 c 及び 95 d の形状及び樹脂の充填量は同一である。また、キャビティの数は、複数であれば、いくつであってもよい。そして、前記固定金型 132 には中間金型駆動装置 165 が配設され、該中間金型駆動装置 165 によって前記中間金型 135 が進退（図における右方向又は左方向に移動）させられる。固定金型 132 に対して十分な設置スペースがないため、型締シリンダ 26 より小型であるため出力が小さくなるが、固定金型 132 の外周の複数箇所に配置することで小出力を補うことができる。

#### 【0075】

このようにして、前記可動プラテン 123 を進退させることによって、可動金型 133 を中間金型 135 に対して、また、該中間金型 135 を固定金型 132 に対して接離させ、型閉、型締及び型開を行うことができる。そして、前記中間金型 135 にはシュノーケル 142 が前記固定プラテン 121 側に向けて突出させて形成され、前記シュノーケル 142 内に樹脂流路としてのスプルー 96 が形成される。また、前記中間金型 135 内にはスプルー 96 から枝分かれした樹脂流路としての第 1 ランナ 96 a 及び 96 b、並びに、第 2 ランナ 96 c 及び 96 d が形成される。前記第 1 ランナ 96 a 及び 96 b は第 1 キャビティ 95 a 及び 95 b に接続され、前記第 2 ランナ 96 c 及び 96 d は第 2 キャビティ 95 c 及び 95 d に接続されている。また、前記第 1 ランナ 96 a 及び 96 b の途中には、該第 1 ランナ 96 a 及び 96 b を開閉するバルブとしての第 1 バルブゲート 97 a 及び 97 b が、それぞれ、配設され、前記第 2 ランナ 96 c 及び 96 d の途中には、該第 2 ランナ 96 c 及び 96 d を開閉するバルブとしての第 2 バルブゲート 97 c 及び 97 d が、それぞれ、配設されている。

#### 【0076】

さらに、前記中間金型 135 には複数の連結棒 146 が射出装置 111 側に向けて突出させて形成され、一方、該射出装置 111 には移動用シリンダ 147 が配設され、該移動用シリンダ 147 内のピストン 148 に前記連結棒 146 の先端が連結される。したがって、前記移動用シリンダ 147 に油を給排し、中間金型 135 と射出装置 111 との相対的な距離を変えることによって、射出ノズル 117 をシュノーケル 142 に対してノズルタッチさせたり、接離させることができる。

#### 【0077】

なお、前記スタック金型装置 124 は、図 7 に示されるような構成を有するものであってもよい。この場合、シュノーケル 142 は、中間金型 135 の側面から突出し、固定金型 132 及び固定プラテン 121 を貫通することなく、前記固定金型 132 及び固定プラテン 121 の側方を通過するように形成されている。なお、図 7 に示される例においては、第 1 キャビティ及び第 2 キャビティは 95 e 及び 95 f の一つずつであり、同様に第 1 ランナ及び第 2 ランナも 96 e 及び 96 f の一つずつであり、第 1 バルブゲート及び第 2 バルブゲートも 97 e 及び 97 f の一つずつである。

#### 【0078】

また、前記射出装置 111 の下方にはリニアモーションガイド 161 が配設され、射出装置 111 をリニアモーションガイド 161 に沿って進退させることができるようになっている。そのために、射出装置 111 の下方に脚部 155 が形成され、該脚部 155 に前記リニアモーションガイド 161 に載置される挟持体 162 が配設される。前記リニアモーションガイド 161 は上面にわずかに突出する図示されない多数のボールを有し、転がり摩擦によって挟持体 162 を支持する。

#### 【0079】

したがって、前記可動プラテン 123 を進退させると、中間金型 135 が同方向に進退し、連結棒 146 を介して射出装置 111 を中間金型 135 と同方向に同じ量だけ進退させることができる。このように、射出装置 111 を進退させるために、リニアモーションガイド 161 を使用しているので、摩擦抵抗を  $1/20 \sim 1/40$  にすることができる。特に起動摩擦抵抗を小さくすることができ、しかも、起動摩擦抵抗と動摩擦抵抗との差も小さいので、重量の大きな射出装置 111 と型締装置 112 とを連動させるのが容易にな



る。

#### 【0080】

また、前記射出成形機は図示されない制御装置を有する。該制御装置は、前記第1の実施の形態における制御装置18と同様の構成を有し、第1バルブゲート97a及び97b並びに第2バルブゲート97c及び97dの動作を含む、射出成形機のすべての動作を制御する。

#### 【0081】

次に、本実施の形態における射出成形機の動作シーケンスについて詳細に説明する。

#### 【0082】

図8は本発明の第2の実施の形態における射出成形機の第1の動作シーケンスを示す図である。

#### 【0083】

まず、第1の動作シーケンスについて説明する。ここで、図8は前記第1の実施の形態における図2～5と同様のものであるので、図8についての説明は省略する。なお、チャートCは射出装置111における工程の一部を示している。また、前記第1の実施の形態における第1～第4の動作シーケンスと同様の動作についても説明を省略する。

#### 【0084】

この場合、時間原点で、第1ランナ96a及び96b又は96eに配設された第1バルブゲート97a及び97b又は97eが開き、第1キャビティ95a及び95b又は95eにおいて充填工程が開始される。そして、所定量の樹脂が前記第1キャビティ95a及び95b又は95eに充填されると、充填工程が終了し、保圧工程が行われ、該保圧工程が終了すると前記第1バルブゲート97a及び97b又は97eが閉じて、冷却工程が行われる。

#### 【0085】

一方、前記第1バルブゲート97a及び97b又は97eが閉じた直後に、射出装置111においては、スクリュが回転して樹脂の計量工程が行われ、第2キャビティ95c及び95d又は95fに充填する樹脂の計量が行われる。そして、前記計量工程が終了すると、第2ランナ96c及び96d又は96fに配設された第2バルブゲート97c及び97d又は97fが開き、前記第2キャビティ95c及び95d又は95fにおいて充填工程が開始される。この場合、図8(b)に示されるように、スクリュは再び前進させられる。そして、所定量の樹脂が第2キャビティ95c及び95d又は95fに充填されると、充填工程が終了し、保圧工程が行われる。なお、第2キャビティ95c及び95d又は95fの容積が第1キャビティ95a及び95b又は95eの容積よりも小さいので、短時間で充填が完了し、充填工程及び保圧工程に必要な時間が短いことが分かる。続いて、保圧工程が終了すると前記第2バルブゲート97c及び97d又は97fが閉じて、第2キャビティ95c及び95d又は95fにおいて冷却工程が行われる。

#### 【0086】

本実施の形態においては、金型装置がスタック金型装置124なので、中間金型135及び固定金型132の型閉、型締及び型開と、中間金型135及び可動金型133の型閉、型締及び型開とを独立に行うことができる。そこで、第2キャビティ95c及び95d又は95fにおいて保圧工程が終了した時点で、可動金型133のパーティング面を中間金型135のパーティング面から離間させて、第1キャビティ95a及び95b又は95eにおける型開工程が開始される。また、前記第1キャビティ95a及び95b又は95eにおける型開工程が開始された直後には、チャートCに示されるように、射出装置111において第1キャビティ34のための計量工程が開始される。

#### 【0087】

ここで、第2キャビティ95c及び95d又は95fの容積は第1キャビティ95a及び95b又は95eの容積よりも小さいので、第2キャビティ95c及び95d又は95fにおける冷却工程は短時間で終了する。そして、中間金型135のパーティング面を固定金型132のパーティング面から離間させて、第2キャビティ95c及び95d又は9

5 f における型開工程が開始される。以降は、第 1 キャビティ 9 5 a 及び 9 5 b 又は 9 5 e と第 2 キャビティ 9 5 c 及び 9 5 d 又は 9 5 f とにおいて、互いに独立して、型開工程、突出工程及び型閉工程が行われる。

【0088】

このように、第 1 の動作シーケンスでは、第 1 キャビティ 9 5 a 及び 9 5 b 又は 9 5 e における冷却工程の間に、第 2 キャビティ 9 5 c 及び 9 5 d 又は 9 5 f において充填工程と保圧工程とが行われる。そして、以降は、第 1 キャビティ 9 5 a 及び 9 5 b 又は 9 5 e と第 2 キャビティ 9 5 c 及び 9 5 d 又は 9 5 f とにおいて、互いに独立して、冷却工程、型開工程、突出工程及び型閉工程が行われる。そのため、成形条件としての冷却時間が長い第 1 キャビティ 9 5 a 及び 9 5 b 又は 9 5 e に適した成形を行うことができ、また、成形条件としての冷却時間が短い第 2 キャビティ 9 5 c 及び 9 5 d 又は 9 5 f に適した成形を行うことができる。

【0089】

また、射出装置 1 1 1 の可塑化能力に比較して大きく、複数回の計量工程を行う必要がある場合でも、一サイクルの成形工程で第 1 キャビティ 9 5 a 及び 9 5 b 又は 9 5 e と第 2 キャビティ 9 5 c 及び 9 5 d 又は 9 5 f とにおいて成形することができる。したがって、射出成形機のスループットを向上させることができる。

【0090】

さらに、中間金型 1 3 5 及び固定金型 1 3 2 の型開と、中間金型 1 3 5 及び可動金型 1 3 3 の型開とを交互に行うことができる。なお、中間金型駆動装置 1 6 5 の駆動力は、型締シリンダ 1 2 6 の駆動力よりも小さいが、第 2 キャビティ 9 5 c 及び 9 5 d 又は 9 5 f は容積が小さくショットボリュームが小さいので、中間金型 1 3 5 及び固定金型 1 3 2 の型開、型締及び型開を行うには十分である。

【0091】

次に、第 2 の動作シーケンスについて説明する。なお、前記第 1 の動作シーケンスと同様の動作については説明を省略する。

【0092】

図 9 は本発明の第 2 の実施の形態における射出成形機の第 2 の動作シーケンスを示す図である。

【0093】

第 2 の動作シーケンスにおいて、射出成形機は、図 9 に示されるように作動する。ここでは、第 1 キャビティ 9 5 a 及び 9 5 b 又は 9 5 e の容積、並びに、第 2 キャビティ 9 5 c 及び 9 5 d 又は 9 5 f の容積が大きいものとして説明する。この場合、第 2 キャビティ 9 5 c 及び 9 5 d 又は 9 5 f において一つ前のサイクルの冷却工程が行われている間に、第 1 ランナ 9 6 a 及び 9 6 b 又は 9 6 e に配設された第 1 バルブゲート 9 7 a 及び 9 7 b 又は 9 7 e が開き、第 1 キャビティ 9 5 a 及び 9 5 b 又は 9 5 e において充填工程が開始される。そして、所定量の樹脂が前記第 1 キャビティ 9 5 a 及び 9 5 b 又は 9 5 e に充填されると、充填工程が終了し、保圧工程が行われ、該保圧工程が終了すると前記第 1 バルブゲート 9 7 a 及び 9 7 b 又は 9 7 e が閉じて、冷却工程が行われる。

【0094】

一方、前記第 1 バルブゲート 9 7 a 及び 9 7 b 又は 9 7 e が閉じた時点で、第 2 キャビティ 9 5 c 及び 9 5 d 又は 9 5 f においては一つ前のサイクルの突出工程が行われている。また、前記第 1 バルブゲート 9 7 a 及び 9 7 b 又は 9 7 e が閉じた直後に、チャート C に示されるように、射出装置 1 1 1 においては、スクリュが回転して第 2 キャビティ 9 5 c 及び 9 5 d 又は 9 5 f に充填する樹脂の計量が行われる。そして、前記計量工程が終了すると、第 2 ランナ 9 6 c 及び 9 6 d 又は 9 6 f に配設された第 2 バルブゲート 9 7 c 及び 9 7 d 又は 9 7 f が開き、前記第 2 キャビティ 9 5 c 及び 9 5 d 又は 9 5 f において充填工程が開始される。なお、第 2 バルブゲート 9 7 c 及び 9 7 d 又は 9 7 f が開いた時点で、第 1 キャビティ 9 5 a 及び 9 5 b 又は 9 5 e においては冷却工程が行われている。

【0095】

続いて、第2キャビティ95c及び95d又は95fにおいて、充填工程及び保圧工程が終了すると前記第2バルブゲート97c及び97d又は97fが閉じて、冷却工程が開始される。一方、前記第2バルブゲート97c及び97d又は97fが閉じた時点で、第1キャビティ95a及び95b又は95eにおいては一つ前のサイクルの突出工程が行われている。また、前記第2バルブゲート97c及び97d又は97fが閉じた直後に、チャートCに示されるように、射出装置111においては、スクリュが回転して樹脂の計量工程が行われ、第1キャビティ95a及び95b又は95eに充填する樹脂の計量が行われる。そして、前記計量工程が終了すると、第1ランナ96a及び96b又は96eに配設された第1バルブゲート97a及び97b又は97eが開き、前記第1キャビティ95a及び95b又は95eにおいて次のサイクルの充填工程が開始される。なお、第1バルブゲート97a及び97b又は97eが開いた時点で、第2キャビティ95c及び95d又は95fにおいては冷却工程が行われている。以降は、前述された動作が繰り返され、第1キャビティ95a及び95b又は95eと第2キャビティ95c及び95d又は95fとにおいて、互いに独立して、充填工程、保圧工程、冷却工程、型開工程、突出工程及び型閉工程が行われる。また、第2キャビティを型開中に第1キャビティ内に樹脂を充填させる必要があるため、第2可動プラテンの進退に同期して、射出装置用駆動部37を駆動制御し、射出装置11を進退させなくてはならない。ここで、第2可動プラテン駆動装置は、第2キャビティ31aを成形するのに必要な型締力を出力することができる。

#### 【0096】

このように、第2の動作シーケンスでは、第1キャビティ95a及び95b又は95eと第2キャビティ95c及び95d又は95fとにおいて、互いに独立して、充填工程、保圧工程、冷却工程、型開工程、突出工程及び型閉工程が行われ、一方の充填工程及び保圧工程が終了し、射出装置111において計量工程が終了すると、他方の充填工程が開始されるようになっていく。そのため、成形条件としてのショットボリュームが大きい第1キャビティ95a及び95b又は95e、並びに、第2キャビティ95c及び95d又は95fに適した成形を行うことができる。

#### 【0097】

また、第1キャビティ95a及び95b又は95eと第2キャビティ95c及び95d又は95fとを併せたショットボリュームが射出装置111の能力に比較して大きく、複数回の計量工程を行う必要がある場合でも、一サイクルの成形工程で第1キャビティ95a及び95b又は95eと第2キャビティ95c及び95d又は95fとにおいて成形することができる。したがって、射出成形機のスループットを向上させることができる。

#### 【0098】

さらに、中間金型135及び固定金型132の型開と、中間金型135及び可動金型133の型開とを独立に行うことができるので、型開のストロークを短くすることができ、射出成形機の全長を短縮することができる。

#### 【0099】

このように、本実施の形態においては、第1バルブゲート97a及び97b又は97eと第2バルブゲート97c及び97d又は97fとを制御して開閉するとともに、中間金型135及び固定金型132の型閉、型締及び型開と、中間金型135及び可動金型133の型閉、型締及び型開とを独立に制御して行うようになっていく。そのため、成形条件の相違する第1キャビティ95a及び95b又は95eと第2キャビティ95c及び95d又は95fとによって、最適な成形品を最適な成形条件で成形することができる。

#### 【0100】

また、中間金型135及び固定金型132の型開と、中間金型135及び可動金型133の型開とを交互に行うことができるので、型開のストロークを短くすることができ、射出成形機の全長を短縮することができる。さらに、射出装置111を大型化したり高性能化したりすることなく、複数の成形品を同時に成形することができる。

#### 【0101】

なお、前記第1及び第2の実施の形態においては、可動プラテンが横方向（水平方向）

に移動する横置型の射出成形機について説明したが、本発明は、可動プラテンが縦方向（垂直方向）に移動する縦置型の射出成形機にも適用することができる。

【0102】

また、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0103】

【図1】本発明の第1の実施の形態における射出成形機の概略図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態における射出成形機の第1の動作シーケンスを示す図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態における射出成形機の第2の動作シーケンスを示す図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態における射出成形機の第3の動作シーケンスを示す図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態における射出成形機の第4の動作シーケンスを示す図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態における射出成形機の概略図である。

【図7】本発明の第2の実施の形態における射出成形機のスタック金型装置の変形例を示す図である。

【図8】本発明の第2の実施の形態における射出成形機の第1の動作シーケンスを示す図である。

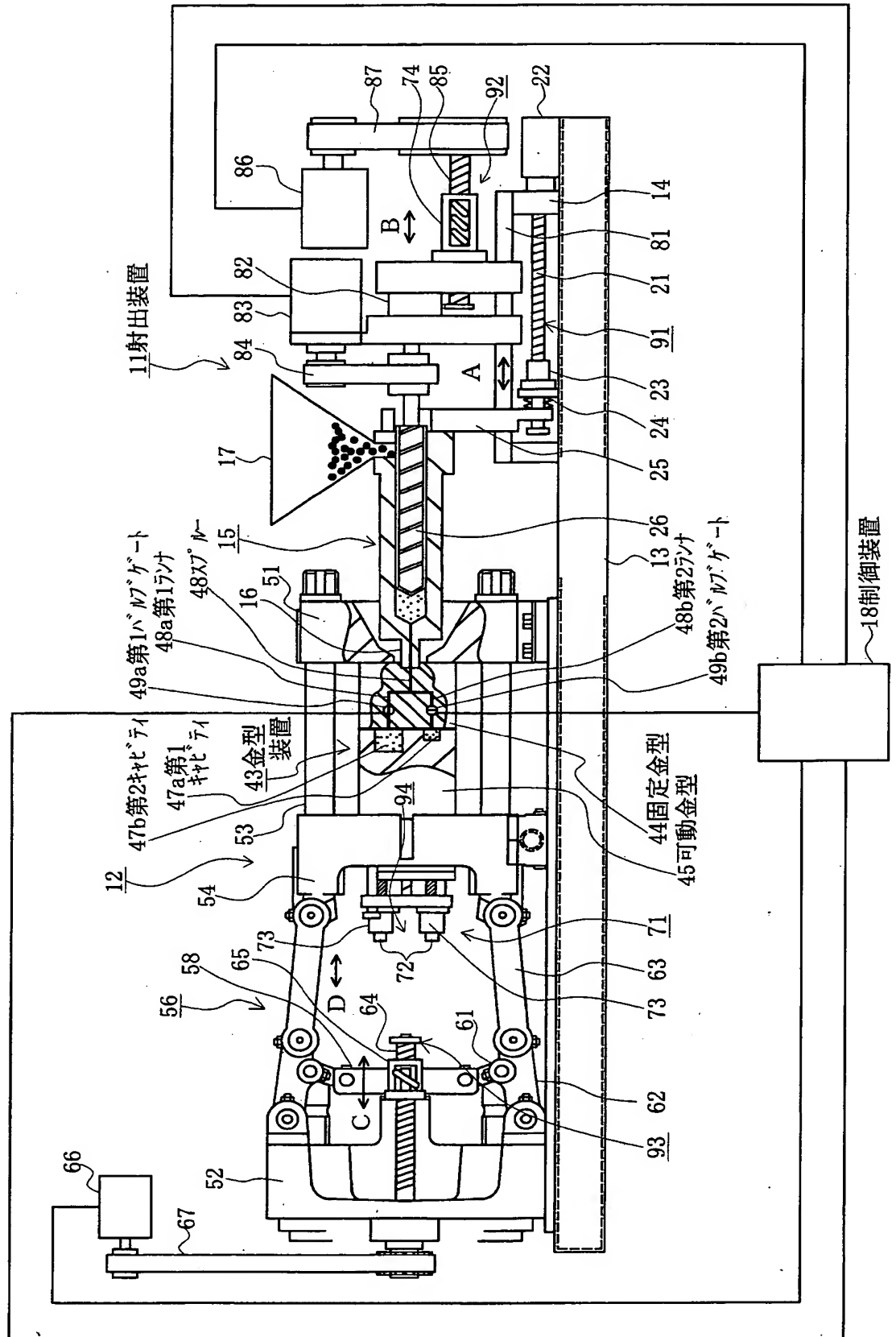
【図9】本発明の第2の実施の形態における射出成形機の第2の動作シーケンスを示す図である。

【符号の説明】

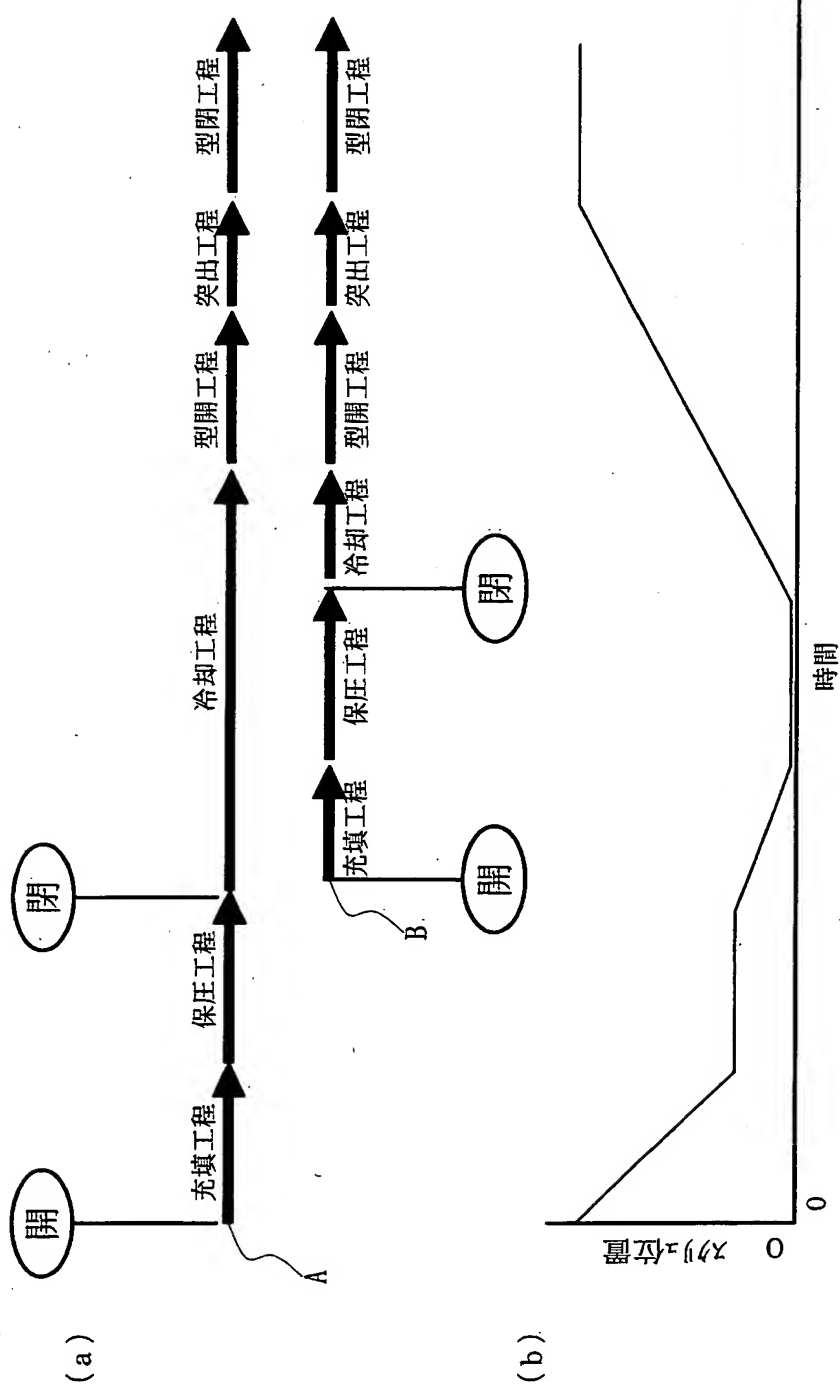
【0104】

11、111	射出装置
18	制御装置
43	金型装置
44、132	固定金型
45、133	可動金型
47a、95a、95b、95e	第1キャビティ
47b、95c、95d、95f	第2キャビティ
48、96	スプルー
48a、96a、96b、96e	第1ランナ
48b、96c、96d、96f	第2ランナ
49a、97a、97b、97e	第1バルブゲート
49b、97c、97d、97f	第2バルブゲート
135	中間金型

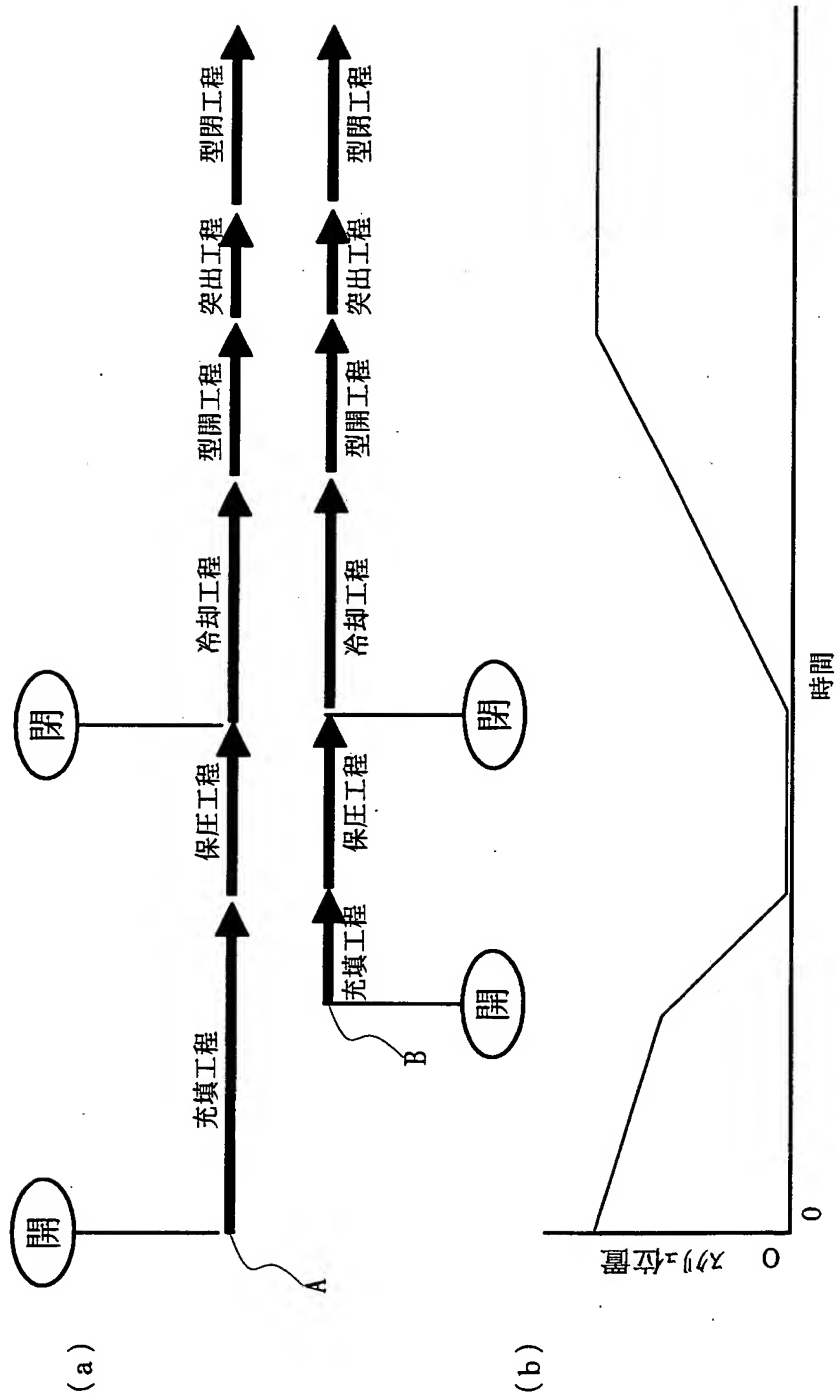
【書類名】 図面  
【図 1】



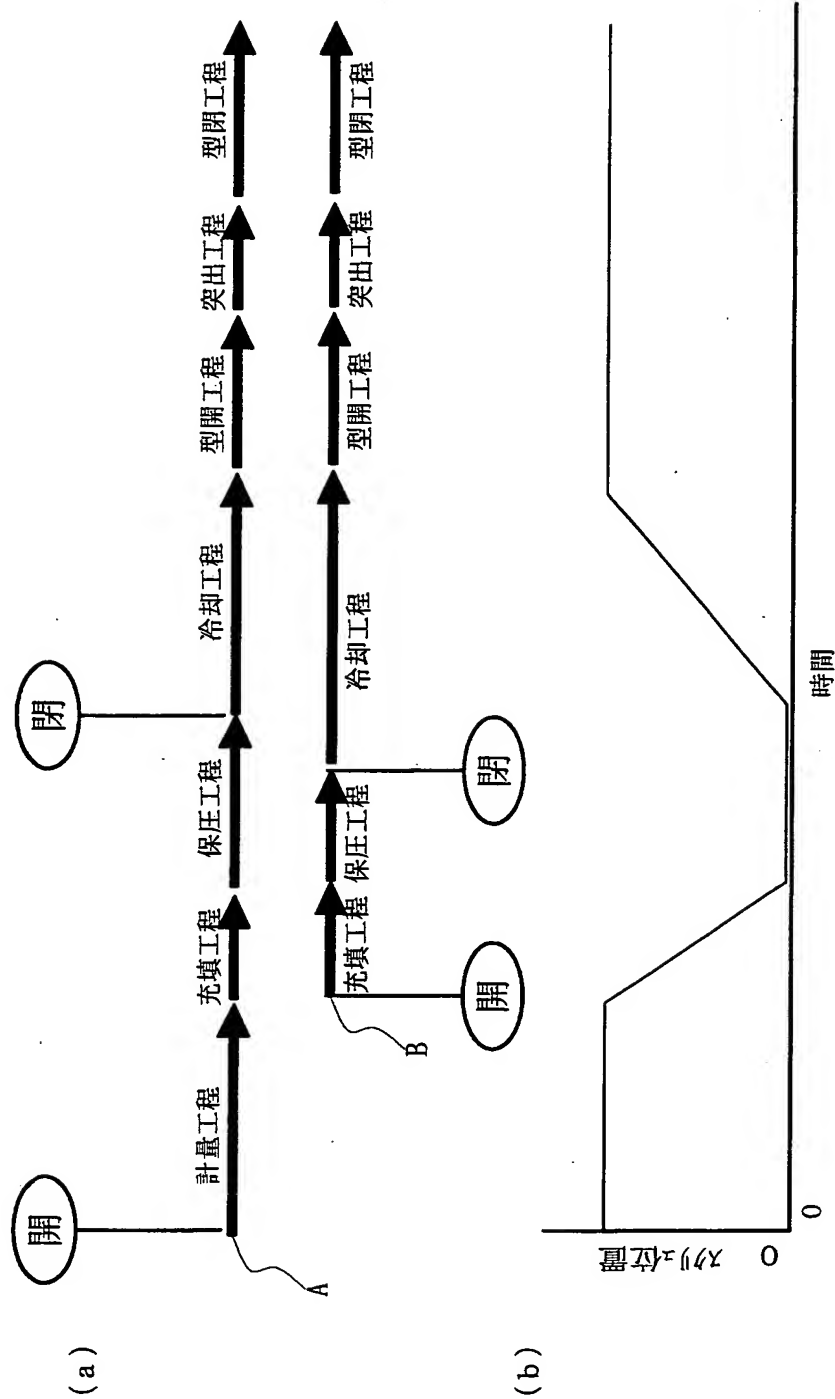
【図 2】



【図 3】

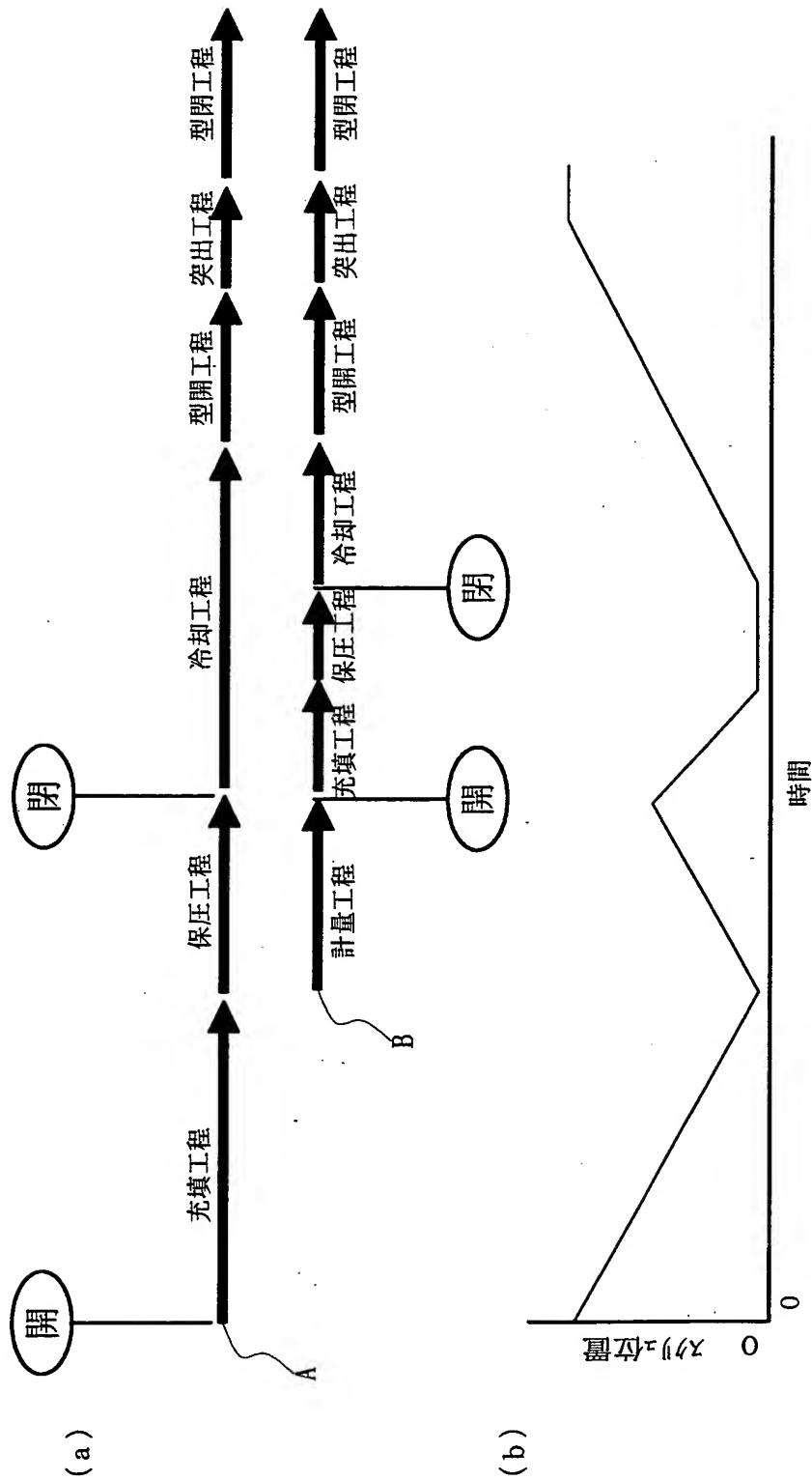


【図 4】

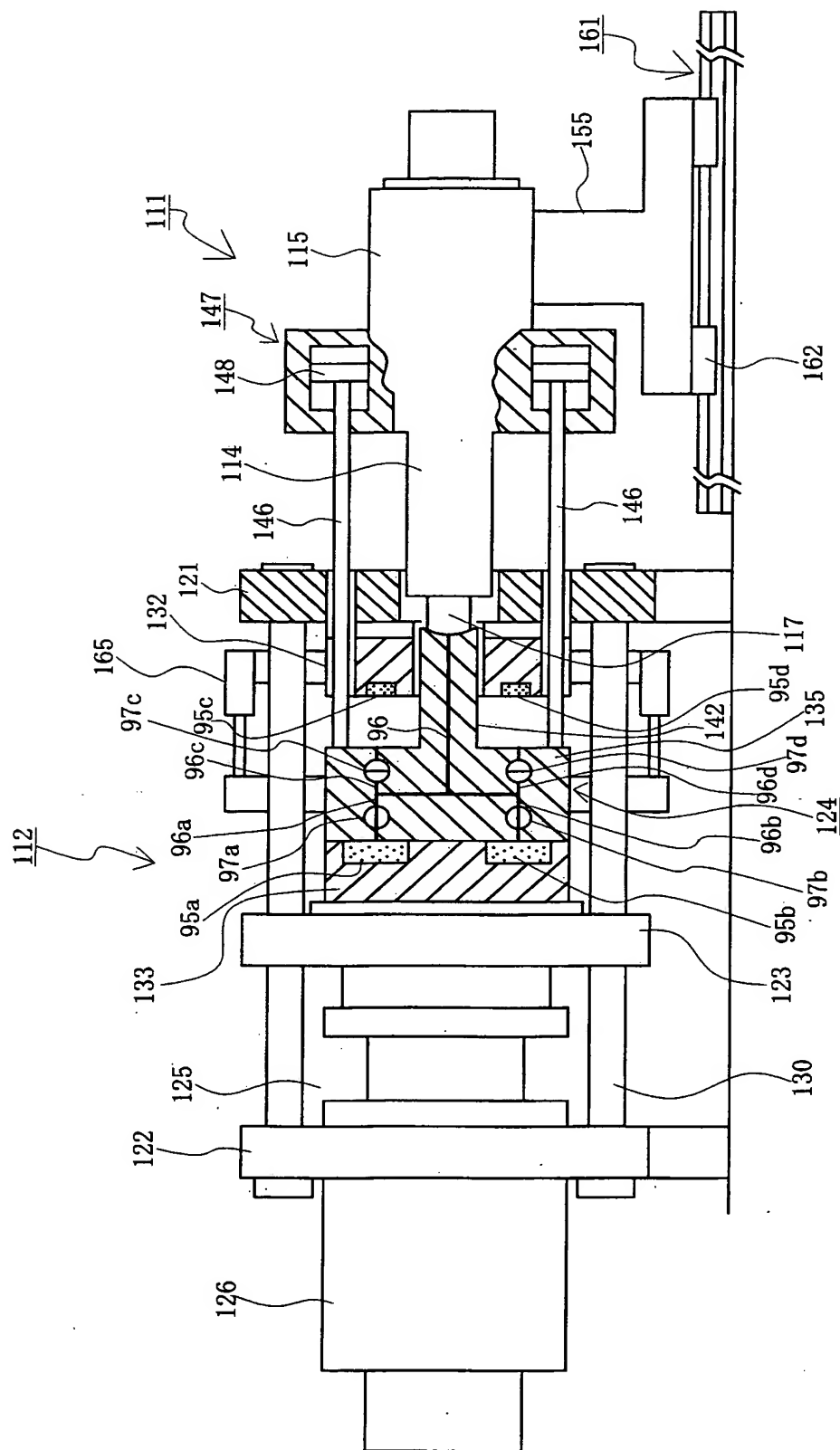




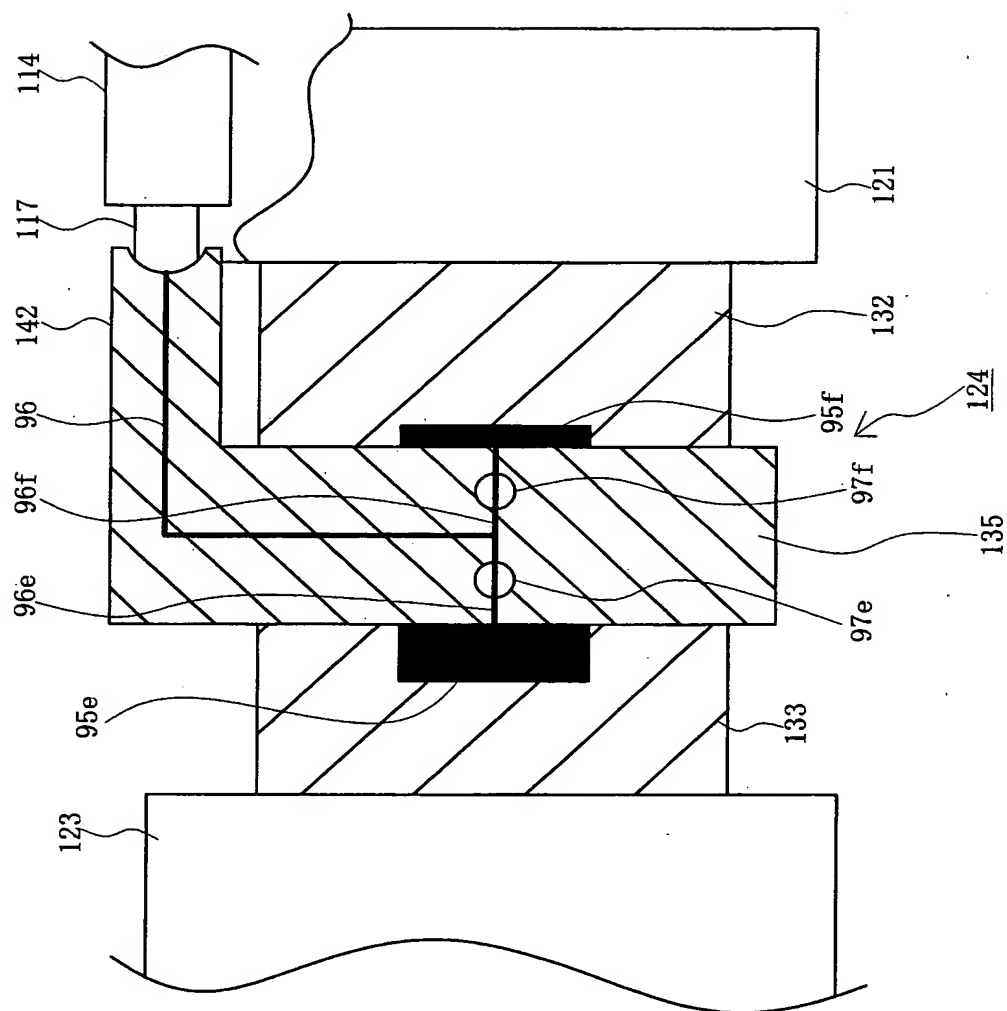
【図 5】



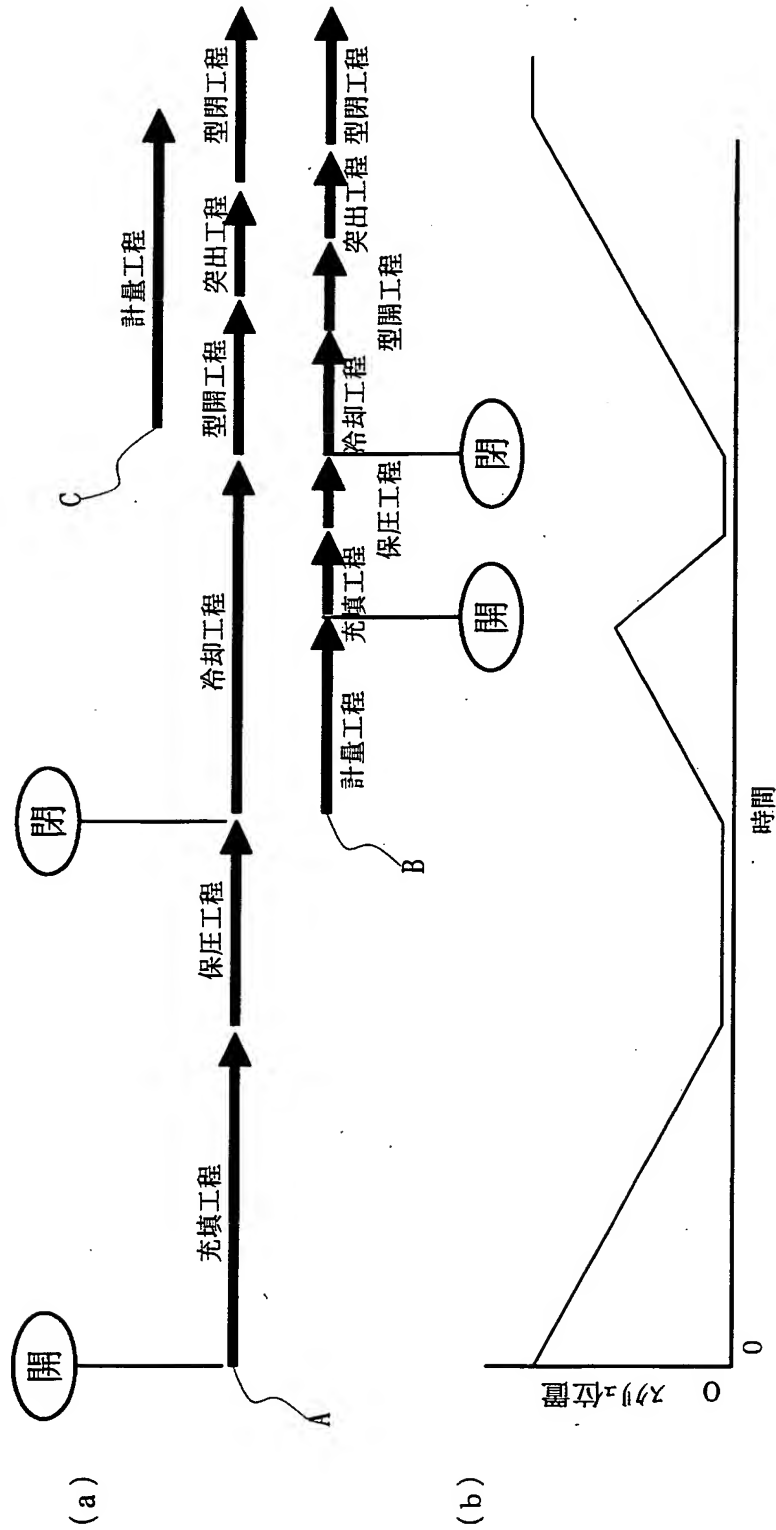
【図 6】



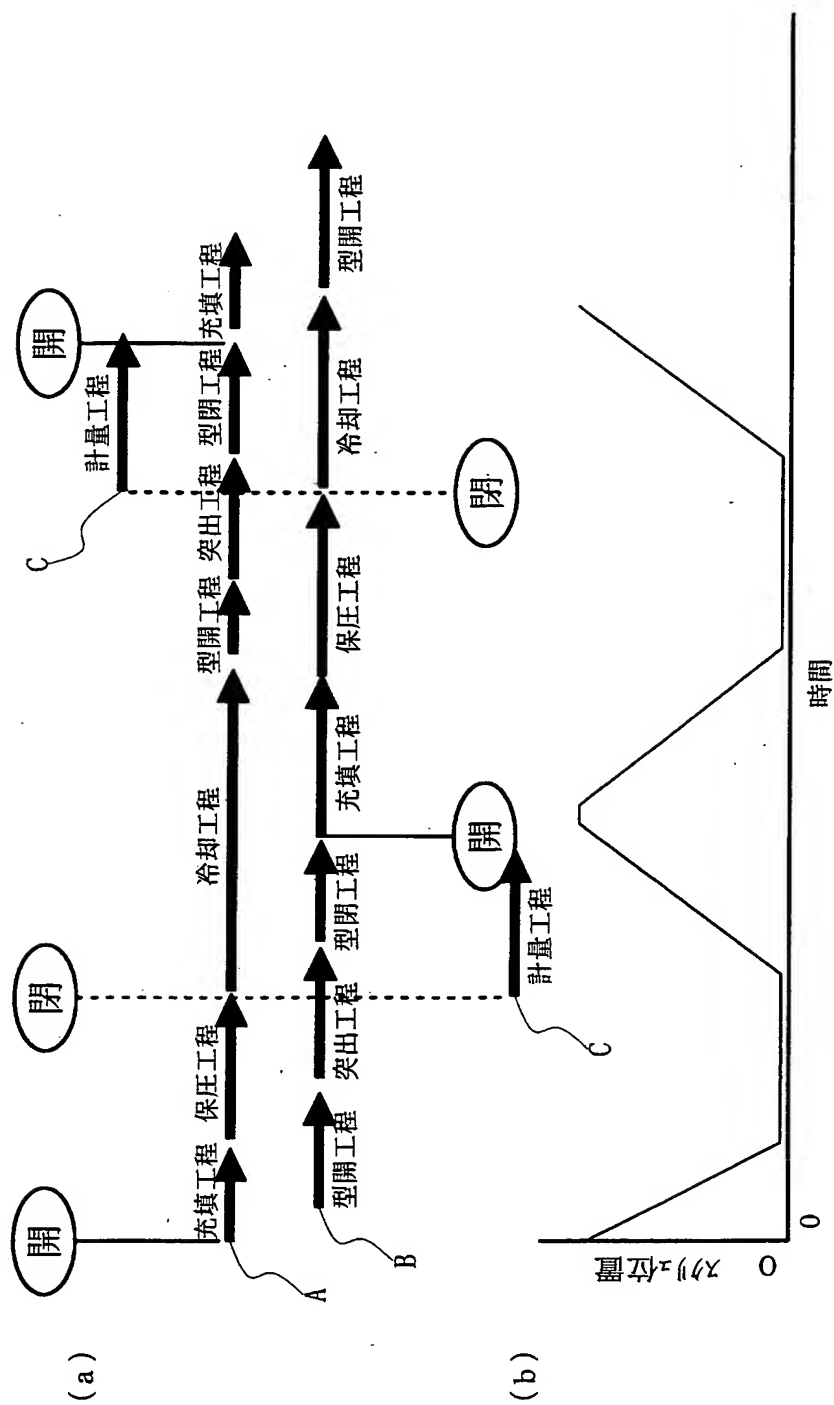
【図 7】



【図 8】



【図 9】



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 金型装置内に配設されたバルブゲートを制御装置により制御することによって、キャビティ毎の成形条件に対応して樹脂を充填（てん）することができ、個々の成形品を最適な成形条件で成形することができ、成形精度や品質にばらつきがない成形品を成形することができ、金型装置のコストを低くすることができるようにする。

**【解決手段】** 金型装置 4 3 に形成された複数のキャビティと、該キャビティに樹脂を充填する樹脂流路と、前記キャビティのそれぞれに対応する樹脂流路に配設され、該樹脂流路を選択的に開閉するバルブと、該バルブを制御する制御装置 1 8 とを有する。

**【選択図】** 図 1

特願 2 0 0 4 - 0 3 3 5 2 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 2 1 0 7 ]

1. 変更年月日	1 9 9 4 年 8 月 1 0 日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都品川区北品川五丁目 9 番 1 1 号
氏 名	住友重機械工業株式会社